

المواضيع الى هتكلم عليها فى المشاركات القادمه وهى:

-1-اسس التصميم

-2-فكرة عامه عن اجهزة التكييف

-3-الرسم المعماري وكيفية قراته

-4-بعض اوامر الاوتوكاد التي يحتاجها المصمم

-5-حساب الاحمال الحراريه(يدوى)

-6-حساب الاحمال الحراريه(شيت اكسل)

-7-حساب الاحمال الحراريه block load

-8-حساب الاحمال الحراريه hap

-9-اختيار التكييف المناسب وانواعه و بعض الكتالوجات

-10-حسابات الدكتات

11-defusers&grills

-12-تكييف الباكدج

13-CHILLERS-تصميم

بسم الله الرحمن الرحيم

اسس تصميم التكييف:

فى البدايه لازم نعرف يعني ايه تصميم ولازم الواحد يعرف ايه الفرق بين تصميم و انتاج و صيانه و تركيبات

من الاخر انا عندي زبون الزبون ده عنده فيلا و عايز يكيفها بيجلبي بيقولى انا عايزك تعملى نظام تكييف للفيلا دى طبعا لازم افكر فى شوية حبات:

-1-التكلفة: الراجل ده مستعد يدفع و يكلف ولا العمليه صغيره على قده ومن خلال التكلفة بحسب:

-2-نوع جهاز التكييف المستخدم: وطبعا هنتكلم عن انواع التكييف و نشووف كتالوجاتها ولازم نعرف ان جهاز التكييف يوجد به اربع دوائر و هما:

A- دائرة وسيط التكييف (الفريون او الماء)

يبقى لازم نعرف انواع الفريون المستخدمه و فى المرفقات بحث مهم جدا عن انواع الفريون

B- دائرة المبخر

وهو عباره عن ملف بيمر فيه وسيط التبريد ومسلط عليه مروحة طارده مركزيه والدائره دى موجوده داخل الغرفه المراد تكييفها

المروحة بتشفط الهوا السخن اللي فى الغرفه و بتندفع هواء بارد

C- دائرة تبريد المكثف

مثل الدايره السابقه بس تكون خارج الغرفه و المروحه بتكون عاديه بتبرد وسيط التبريد اللي جاي ساخن

D- دائرة الصرف

نتيجة تصادم الهواء الساخن منه ملف المبخر بينتاج قطرات ماء قطرات الماء بتتجمع في حوض فلازم الماء ده يكون ليه صرف فنوصل مع الحوض ده خرطوم للصرف و في المرفقات رسم يوضح دائرة التكييف

3- الديكور

طبعا لازم نخلى بالننا من وضع الوحدات بتاعتنا لأن الديكور شئ مهم جدا فلازم الناس الى تدخل الفيلا ماتشوفش الوحده الخارجيه لأنها بتبوظ شكل الديكور طيب هنحطها فيين؟ لو هنحطها فوق لسطح يبقى التكلفه هتعلى عشان هنطول مواسير وسيط التبريد فده طبعا في الاول والاخر بيرجع للتكلفه العامل الاول في التصميم

4- الصيانه

وده بيتوقف على مكان وضع الوحدات بتاعتنا هل هي سهلة الوصول ليه عشان صيانته ولا مكانها بعيد عن ايدي عاملين الصيانه يعني لو عندى شباك بنلاقى الوحده الخارجيه بتبقى تحت الشباك او على يمين الشباك ماجيش احط الوحده على شمال الشباك يبقى عايز سيد موضع يجي يبص عليها

بسم الله الرحمن الرحيم

هنبدى ناخذ فكره عن انواع التكييف

هناك نوعان من اجهزة التكييف:

DX

وهو اختصار لكلمة **Direct Expansion** اي التمدد المباشر وهو ينقسم الى:

القسم الاول و هو تكييف الشباك

القسم الثاني و هو تكييف الوحدات المنفصله **split**

ينقسم الى عدة انواع:

. ١ . حائطي-Sقفى-ارضى (decorative)

. ٢ . Cassette

٣.	floor stand or free stand
٤.	تکیف کونسیل (mini central) او (split ducted) او (ccd)
٥.	VRV

القسم الثالث و هو تكييف package
النوع الثاني و هو تكييف Chiller

الرسم المعماري

لازم اى مهندس شغال فى المجال لازم يفهم فى الرسم المعمارى مش الى هو يرسم رسم معماري لا قصدى انه يعرف يقرأ الرسم المعمارى كوييس يعني لو عندي فيلا يعرف مكان غرفة النوم فين و الحمام والمطبخ و لو في مجلس يعرف مكانه فين ولازم يدرس ادق التفاصيل فيه و يحفرها في راسه كوييس جدا لازم يعرف السقف الساقط مكانه فيبين نوع السقف الساقط الابواب والشبابيك ونوع الزجاج المستخدم و اماكن المساقط اللي هنزل منها بمواسير وهكذا....وطبعا كل التفاصيل دي موجوده في الرسم ولو مش موجوده لازم يسئل المعمارى عليها في المرفقات بعض من الرسومات المعمارية يا ريت تنزلوها وتدرسوها كوييس وانا منتظر ردودكم واستفساراتكم.

حساب الاحمال الحرارية

الموضوع ده يا جماعه من اخطر المواضيع الموجودة في تصميم التكييف.....
و يوجد عليه الكثير من الخلافات بين المهندسين وبعضهم
و ان شاء الله حاول ابسط الموضوع على قد مقدر...
ولكن قبل مابتدئ لازم نحمل الحجات دي:

1- كود ASHREA

http://www.4shared.com/file/uTkACJmX...ntals_2009.htm

2- كتاب Carrier Hand book

http://www.4shared.com/document/IyPk...air_condit.htm

3- كتاب Rule of thumb

<http://www.mediafire.com/?gnm84p5z5o21rgn>

برنامنج 4- Block Load

<http://www.4shared.com/file/-aPbaw9E/blk305.htm>

برنامنج 5- HAP

<http://www.4shared.com/file/kFvQ-fRC/HAP420.htm>

لحساب الاحمال الحراريه يوجد لدينا ثلاثة طرق:

-1- حساب الاحمال بطريقه تقديرية

-2- حساب الاحمال يدويا

-3- حساب الاحمال عن طريق البرامج

اولا لازم نعرف انا هنعمل **load estimation** مش **load calculation**

معنى ان الرقم اللي انا هطلعوه ده ممكن واحد تانى يطلع رقم تانى و الاثنين صحيحة و من الصعب جدا ان الاثنين يطلعوا رقم واحد و هنفهم الكلام ده بعددين ان شاء الله

الوحدات

وحدة قياس الطاقة الحرارية البريطانية BTU.....

وهي كمية الحرارة اللازمة لرفع درجة حرارة واحد رطل من الماء درجة 1 ف

فى ناس مش عارفه تحول من سليزيوس لفهرنهيت... الخ متقلقش فى المرفقات برنامج لازم تحوطه على الديسك توب عندك لتحويل اي شيء

RT هو الحمل الحراري الواجب ازاحتة في المكان (طن التبريد)

RT=12000*BTU

وحدة قياس للطاقة حيث ان KW.....

RT=3.5*KW

و في موضوع للمهندس سيد حلاوه اكثر من ممتاز يا ريت تتبعوه لأن اتجمعت فيه خبرات ناس كتير

<http://www.arab-eng.org/vb/t230637.html>

وحدة قياس كمية الهواء CFM..... cubic feet per minute

اخوانى المهندسين الكرام

اولا

لازم نعرف انطن تبريد

rt

طاقة

اما القدرة الكهربائية قوة

وتقاس بالكيلوات او بالحصان

kw

hp

اما الطن تبريد rt

يُقاس بالبى تى يو

btu

وتعنى وحدة حرارة بريطانية

فمن الخطأ ان نقول كم يساوى الطن تبريد بالكيلو وات

ولكن الصحيح بامر الله

ان تقول كم حصان يلزم لانتاج طاقة قدرها كام طن

او ان تقول كم كيلو وات يلزم لانتاج طاقة قدرها كام طن (او كام بى تى يو)

ويجب الفرقه والمعرفة ان هناك نوعان من الكيلوات

اولا

تبريد وهذا يعني طاقة kw

ثانيا

ابور kw وهذا يعني قوة وهذا يساوى ١,٣٦ حصان

باختصار

$rt = 3.5 \text{ kw}$

ده يعني الطن تبريد يساوى ٣,٥ كيلووات تبريد اى طاقة الى طاقة

الاولى طاقة بالنظام الانجليزى rt

والثانية طاقة بالنظام العالمى kw

يعنى تحويل وحدات من نظام الى نظام

وايضا

$rt = 12000 \text{ btu}$

اى ان

$3.5\text{kw} = 12000 \text{ btu}$

طيب كلام جميل
المهم هنا كم يلزم من الحصان لانتاج الطن تبريد
الاجابة
نحتاج لانتاج ٨٠٠٠ بى تى يو واحد حصان

one hp to produce 8000 btu
اى الطن يلزم واحد حصان ونصف
وطبعا
 $one\ hp = 0.0746\ kw$
والكيلو وات هنا بور اى قدرة او قوة وهو كما شرحنا غير الكيلو وات تبريد

نزلو الصورة
وهي نفسها فى الكتالوج المرفق ص ١٣
انظر هتلاقى يقول لك

c.cap

المقصود بها السعة التبريدية
معطيها لك بقيمتين

rt

وبجانبها

kw

دول واحد ولكن تحويلى من وحدة الى اخرى
بمعنى اى قيمة تحت

rt

اضربها فى ٣،٥
يعطيك القيمة الموجودة تحت

kw

هذا تبريد

اما هتلاقى حاجة تانية اسمها

pi

وتعنى

power input

وهذه القيمة بالكيلو وات كهرباء

خذ القيمة اللي تحت الطن تبريد واضربها فى

12000

ثم اقسمها على

8000

واضرب الناتج فى

0.746

يعطيك القيمة الموجودة تحت

pi

وهي قيمة الكيلو وات كهرباء

حساب الاحمال بطريقه تقديرية:

> كل امتر مربع من المساحه يحتاج من ١٠٠٠ الى ١٠٠ btu

> كل ١ tr يحتاج من ٣٠٠ الى ٤٠٠ cfm

> كل h.p يحتاج تقريبا الى ١٠٠٠ btu

هي دى القاعده اللي ماشين عليها هي مش قاعده علميه بس هي اتحسبت عن طريق الخبره
يعن سعادتك لما بتروح تشتري تكييف بتروح للراجل تقولوه انا عايز تكييف هينولك الغرفه اللي عايز
تكييفها مساحتها كام هتقولو مثلا ٤*٥ متر مربع هي عمل ايه؟

هيقول ان المساحه = ٢٠ = ٥*٤

btu = 20000 * 1000 = 20000 يعنى هتاخذ حوالي ٢٠٠٠٠ حصان

20000 / 12000 = 1.6 tr

الكلام ده بيحصل لما يكون عندي ارتفاع السقف بتاعي الطبيعي من ٢.٧ م الى ٣ م
بس بعض الاماكن بيكون ارتفاع السقف فيها يتعدى ٥ م مثل المساجد
في المرافقات برنامج ظريف و هو شيت الشيت ده بيحسبلك الحمل الحرارى باستخدام المساحه و
باستخدام الحجم لو ارتفاع السقف كبير
وايضا برنامج صغير نسيت ان اضعه في المشاركه السابقه عن التحويلات

حساب الاحمال الحراريه يدوى

قبل مابتدئ لازم ادرس الظروف المناخيه للمكان فبجيبي:

• درجة حرارة الترمومتر الجاف (داخل المكان و خارج المكان) Tdb.....

• درجة حرارة الترمومتر الرطب Twb.....

• نسبة الرطوبة واحنا اتفقنا اللي احنا عايزنها من ٥٠ الى ٦٠ RH.....

طيب هجهوم منيin دول؟ بتختلف من مدينه لمدينه.....

انا مديلك برنامج اسمه Weather block load استب البرنامج وافتحه هتلاقى حاجه اسمها

Weather->Edit->Region(Midle east)->state (Egypt)->city (Cairo)

هتلاقى شوية بيانات عن البلد بتاعتك يا ريت تكتبهم فى ورقه وهما:

Tdb=102 f

Twb=76 f

هحتاجها بعدين Latitdue =30

هحتاجا بعدين Daily Range=26

عشان احسب حمل حراري لاي مكان لازم اعرف ايه هي العوامل اللي عاملالى الحمل الحراري ده:

1-solar heat gain

2-transimition heat gain

3-internal heat gain

A. People

B. Lighting

C. Machines

4-Ventelation

solar heat gain-1

بعد ما المعمارى بيخلص الرسم بتاعه بيدينى الرسم عشان اصم التكييف وزى مقولنا قبل كده لازم

ادرس الرسمه كويس جدا واحفراها فى دماغى

بمسك غرفه غرفه فى الرسم و بجيip الاتى:

1-اتجاه الغرفه (شمال-جنوب-شرق-غرب-شمال شرقى-شمال غربى-جنوب شرقى-جنوب غربى)

2-المدينه اللي وقعت فيها الغرفه وخط العرض بتاع المدينه على سبيل المثال

القاهره تقع فى خط عرض ٣٠

الرياض تقع فى خط عرض ٢٥

3-لازم لما نصمم شئ لابد ان ناخذ اسوء الظروف المناخيه وهو:

شهر سبتمبر- الساعه الرابعه عصرا

المعادله عندي بتقول ايه:

$Q=A*SC*q$

الحراره الناتجه عن الاشعاع بتاع solar Q.....

مساحة الزجاج A.....

SC..... معامل انتقال الحرارة للزجاج (معامل الظل)
كمية الحرارة الناتجة عن الاشعاع لكل قدم مربع q

طيب الحجات دى اجبها ازاي؟؟؟ بص يا سيدى

اولاً q

افتاح كتاب Carrier

Carrier====> Table 15

هتلانيه كاتبلك رقم ٣٠ على اعتبار خط العرض بتاع القاهره
و عندك time of year اختيار شهر اغسطس زى ما اتفقنا

واختار الاتجاه بتاع الغرفه
مثال: الغرفه بتقع فى الشمال الشرقي فى القاهره

$q=108$

بختر اعلى q موجوده عشان اكون فى الامان فلاقيت اعلى q موجوده عند الساعه ٧ صباحاً

ثانياً SC

اتبع معايا الاتى

Carrier====> Page 57====>Table 16

اختر نوع الزجاج بتاعك والشائع ان الزجاج
single=====> 1/8 inch

Double =====> 1/4 inch

فى ناس بتعمل الاتى:

$SC= 0.9$ for single

$SC=0.8$for double

وبده نكون جنبنا SC

ثالثاً

ودى تكون فى الرسم المعماري بتاعى و لو مش موجوده بسئل عليها المهندس المعمارى و دى غالباً بيكون عاملها فайл مخصوص للديتالز بتاعت الابواب والشبابيك

وبده نكون قدرنا نجيب ال Q بتاعتنا ووحدتها BTU/Hr

كده بفضل الله خلصنا solar heat gain نخش بقى على:

2-Transmission heat gain

و هى كمية الحرارة الناتجة عن:

• الشبابيك (windows)

• الحوائط (walls)

• الفواصل (partations)

• سقف (ceiling)

• السطح (roof)

نَشْرَحُ وَاحِدَةٌ وَاحِدَةٌ:confused:

1-windows

$$Q_1 = A * U * \Delta T$$

U.....transmission factor

ΔTtemperature difference between inside and outside

ملحوظہ

U and SC على نوع المادة يعتمدوا

للحصول على قيمة Δ

Carrier====> page 81=====<table 33

وَفِي نَاسٍ بَتَّا خَدَ الْقِيمَ دَى عَلَى طُولِ

U =1.1.....single glass

U=.58.....double glass

اخى العزيز احمد شاهين مرورك الكريم اثتج صدرى وسارد على جميع النقاط او لا بالنسبة للمكيفات انا لسه ما شرحت منها ولا شىء كلها عناوين فقط ولكن اريد ان تعلم معنى كلمة **split** وهى منفصل اى وحدتين وحده خارجيه ووحدة داخلية اذن اى وحدتين منفصلتين يعتبروا تكييف من نوع **split** اما بالنسبة ل **mini central** اى تكييف مركبى

هذه فكره عامه و سitem مناقشتها باستفضله في المشاركات القادمه مع وضع كتالوجات لكل نوع

اما بالنسبة لتركيب VRV

هـ اختصار لـكلمة

variable refrigerant volume

او کما یسمی، ایضا

Variable refrigerant flow

VRF

و هو نظام يمكن ان تصله إلى اكثر من وحدة داخلية على الوحدة الخارجية الواحدة ، و يميز انك يمكن ان تضع له اكثر من كمبرسور اخي مهندس احمد شاهين

علامة الـ x الموجودة في الرسم دى اسقط هرم لشكل ديكوري في أعلى مكان في الفيلا

و بصرابه بينى و بينك مكانش لازم المعمارى يحطها فى الرسم اصلا ممكن يكون لهدف معين والله اعلم

بس بدایه موافقه و یاریت تضفني عندك على الاميل و ان شاء الله هرد على كل اسئلتك بس عشان

الناس مش تضايق و ان شاء الله هنكمي حكايتنا مع الاحمال الحرارية

١٠٢ او ١٠٥ كل ده اخوى شىء صغير جداً ما يفرق في الحسابات شيئاً

والقاهره فعلا يقع عند خط عرض ٣٠°، ولكن ماتفرق لما اقول ٣٠ درجه

و فعلا الصيف من شهر ٦ الى ١٠ يس اشد شهر هو شهر ٨ عشان كده انا بختاره

اخى مهندس احمد شاهين

علامة ال \times الموجوده فى الرسم دى اسقاط هرمي لشكل ديكورى فى اعلى مكان فى الفيلا
و بصرابه بينى و بينك مكانش لازم المعمارى يحطها فى الرسم اصلا ممكن يكون لهف معين والله
اعلم
بس بدايه موافقه و ياريت تضفى عندك على الاميل و ان شاء الله هرد على كل استئتك بس عشان
الناس مش تضايق و ان شاء الله هنكم حكايتنا مع الاحمال الحرارية

ذكر ما سبق

حسبنا بفضل الله $solar heat gain$

$$Q=A \cdot Sc \cdot q$$

وقلنا ان **Transmission Heat Gain** ينتج عن ٥ اشياء

١. window .

٢. walls .

٣. Partition .

٤. Ceiling .

٥. floor .

وحسابنا الحمل الحراري الناتج عن الشباك

$$Q_1 = A \cdot U \cdot \Delta T$$

في ملحوظه عايز اقولها

عارفين المقاومه الكهربئيه بتعوق اتجاه التيار الكهربئي قيمة U زى المقاومه كده بس بدل ما هي
بتعوق التيار بتعوق الحمل الحراري
نخش بقى على الحمل الحراري الناتج عن الحوائط

2- Walls

المعادله بتقول:

$$Q_2 = A \cdot U \cdot \Delta T_{equivlant}$$

مساحة الحائط $A.....$

ΔTعامل انتقال الحرارة بالنسبة للحوائط

$\Delta T_{eq}....$ حاصل جمع فرق درجات الحرارة المكافئه+معامل التصحيح

ركز معايا شويه

بالنسبة لـ U افتح كتاب Carrier

$Carrier====>Page 71====>Table 21$

الجدول ده فيه كل قيم ال U بتاعت الحوائط المفروض انك بتاخذ معلومات عن مكونات الحائط بتاعك
من خلل المعماري وزن الحائط و هو غالبا من) ٦٠ الى ٨٠ ib/ft square)

وفي ناس بتاخد قيمة ال ΔT تقديرية من ٣٠ الى ٣٣
في المرفقات file لحسابات ال ΔT

لحساب $\Delta T_{equivlant}$

اجيب حاجه اسمها فرق درجات الحرارة المكافئه

افتتح Carrier

Carrier=====>page 67=====>Table 19

ولازم يكون معايا:

- اتجاه الحائط
- وزن الحائط
- التوقيت

بالنسبة للتوقيت هو معظم الناس بتفضل الساعه الرابعه بس بصراحه انا بفضل اخذ اعليقيمه في
الصف عشان اكون Save بعد ما جبت فرق درجات الحرارة المكافئه بجيبي حاجه اسمها:

Correction Value

ولازم يكون معايا

ودى كنا جبناها زمان من برنامج بلوك لود و هقول نجتها ازاي تانى
Daily Range Block load=====>Weather=====>edit

طبعا بعد منختار البلد بتعالينا

و لازم يكون معايا طبعا فرق درجة الحرارة الداخلية و الخارجيه

وبكده اكون جبت correction factor اجمعه على فرق درجات الحرارة الكافئه و ذلك للحصول
على قيمة $\Delta T_{equivlant}$

كده كل عناصر المعادله اكتملت و نكون حصلنا على Q2

3-Partition,floor,Ceiling

لما كنا بنحسب الحمل الحراري لل wall كنا عارفين ان الحائط معرض للهواء الجوى انما بالنسبة
للفواصل و السقف و الارضيه دول مش معرضين للهواء الجوى
يبقى عندنا ٣ احتمالات:

- الجار مكيف ناخذ $\Delta T=5$
- الجار غير مكيف $\Delta T=20$
- الجار مطبخ او اي شئ ينتج عنه حمل حراري $\Delta T=30$

$$Q_{3,4,5}=A \cdot U \cdot \Delta T$$

لحساب قيمة ΔT

Carrier=====>Page 71=====>table 21:31

4- Roof

المكان الى بتعمله تصميم من الطبيعي اما يكون فى سقف او يكون فيه سطح
Ceiling Or Roof
عشان فى ناس بيتبخلبط و تحسب الاحمال بتاعت السطح و كمان حسابات السقف

$$Q_6 = A * U * \Delta T_{equivlant}$$

لحساب قيمة U

Carrier=====>Page 76=====>table 27
 $\Delta T_{equivlant}$ لحساب قيمة
مثل الحائط

جب حاجه اسمها فرق درجات الحرارة المكافئ
Carrier افتح

Carrier=====>page 68=====>Table 20
ولازم يكون معايا:

- وزن الحائط
- التوقيت

و بعدين اجيب Correction Value

Carrier=====>page 68=====>table 20A

+Correction Value اجمع فرق درجات الحرارة المكافئ

اكون جبت $\Delta T_{equivlant}$
اذن كل عناصر المعادله موجوده استطيع ان احصل على Q_6
انتهينا بفضل الله من حساب:

Solar heat gain .١

Transmission heat gain .٢

window .
walls .
partition .
ceiling .
floors .

نخش على موضوع الاحمال الحراريه الناتجه عن
3- Internal Heat gain

3- Internal Heat gain

وينتج عن ٣ اشياء:

People .

Light .

Electric Machines .

1-People

والأشخاص بينتج عنهم نوعان من الحرارة
حرارة محسوسة و حرارة كامنة

$Q_{sensible} = \text{Number of People} * \text{Sensible heat gain per person}$

$Q_{latent} = \text{Number of People} * \text{Latent heat gain per person}$

الحرارة دى بختلف من مكان لمكان بمعنى ان الانسان الجالس و مسترخى مبيطعش حرارة زى
الانسان الى شغال
فتح كتاب Ashrea

Ashrea=====>Chapter 18=====>page 4=====>table 1

جدول بسيط بيوضح كمية الحرارة للاشخاص

بالنسبة لعدد الاشخاص افتح كتاب Rule of Thumb

Rule of Thumb=====>chapter 13

موضحة فيها عدد الاشخاص في اماكن متعددة

وكده اقدر احسب Q_s, Q_l

2-Light

عندى نوعين من الاضاءه

. اضاءه عاديه

. اضاءه فلورسنت

اضاءه عاديه

$Q = \text{Power} * 3.4$

اضاءه فلورسنت

$Q = \text{Power} * 4.1$

طبعا بسئل مهندس الكهرباء عن ال Power بتاعته ولو مش موجود بحدد نوع المكان وافتتح

Rule of Thumb=====>chapter 14

toktok66 اخي

لا اعتقد انك قرات جميع مشاركاتي حتى تعتقد ان هذا ماخوذ من مهندس ايمن عمر
او لا المهندس ايمن عمر في محاضراته لم يذكر شيء عن برنامج Block load
لم يذكر شيء عن الرسم المعماري
لم يذكر شيء عن اجهزة التكييف
لم يذكر شيء عن دوائر التكييف
لم يذكر شيء عن الفريون وانواعه
لم يذكر شيء عن اسس التصميم
انا لا اقل من شئ المهندس ايمن عمر فهو استاذنا وافضل منى بمراحل ولكن انت اعتقاد
خطاً جداً لأنك لو قرات موضوعي من البداية لعلمت الفرق
ثانياً

بالنسبة Twb,Tdb

لو قرات المشاركه من البدايه لعلمت انى حصلت عليها من برنامج Block load
فهو يستخدم Twb,Tdb
و اعتقاد ان هذا البرنامج له ثقله و يستخدم في مكاتب استشاريه كبيرة
و اذا لم يعجبك البرنامج سيوضح لك نفس الكلام مع برنامج الهايب
و هذه صوره بالمرفقات توضح ذلك
وشكراعلى مرورك الكريم

3-Electric Machines

النوع الثالث من الاحمال الداخلية

$$Q=Power(W)*3.4$$

افتح كتاب Rule of Thumb

Rule of Thumb=====>chapter 15

هتلاليه مدليك فيه ال باور بتاع الاجهزه الكهربائيه (طبعا بتسال مهندس الكهرباء الاول عنها)
وب kedde تكون خلصنا Internal Heat Gain

Total Room Sensible heat,Total Room Latent heat بجمع

وبضرب فى Factor 1.1

Ventilation

طيب دلوقتي انا ركبت تكييف في غرفه و الغرفه نفرض انى انا قفلتها بابحکام و ما فيش مخارج و لا مدخل للهوا الموجود.....

طبعاً صعب جداً لأن على الأقل فيه عقب الباب موجود بيدخل و يخرج هو
بس بقول افرض ده حصل....

طبعاً الناس الموجوده في الغرفه عماله تطلع ثانى اكسيد الكربون و تتنفس اكسجين فبعد ما بيخلص
الاكسجين بيختنقوا و ممكن يتوكلاوا على الله
عشان كده لجئنا لموضوع التهويه و تعرفها هي:

Providing space with fresh air

يبقى لازم اعرف كل شخص محتاج كمية هواء قد ايه في زمن معين
في المرفقات جدول معدلات التهوية لاشرى و بيوضح اماكن عديده لحساب التهوية
دى مشاركه ممتازه من المهندس صبرى

<http://www.arab-eng.org/vb/t174975.html>

جزء من كتاب المرجع العملي في أعمال التكييف المركزي - مهندس صبري سعيد
ارجو ان يكون مفيدا و اعتذر عن عدم امكانية نقل الاشكال التوضيحية

تصميم أعمال التهوية و طرد الهواء

مقدمة:

تعتبر عملية تغيير هواء المكان واستبداله بهواء نقى من العمليات الهامة والضرورية والملازمة لأعمال تكييف الهواء ، وفي بعض الأحيان لا يشترط وجود تكيف لكي يستخدم أجهزة تغيير الهواء ، وإنما طبيعة استخدام المكان قد تفرض علينا استبدال هواه بهواء نقى مثل المخازن والورش والجراجات والمستشفيات ، وقد تتطلب عمليات التهوية هواء مفلتر مما يزيد العبء على وسيلة التهوية ويتربى على وجود الفلاتر استخدام مراوح أقوى ، وفي هذا الفصل ، كما في الفصول السابقة ، ستجد أقصر الطرق للحصول على أفضل مواصفات لنظام تهوية و مكوناته ، وهي مستقاة من مراجع شركات متخصصة مثل شركة كوك للمراوح و شركة كاتريلر للمولدات التي تعمل بالديزل بالإضافة إلى المرجع الأم آشري.

ما هي أعمال التهوية ؟

تشمل أعمال التهوية:

؟؟ تحديد الغرض من عملية التهوية أي تجديد الهواء و نسبة الهواء الواجب تجديده أي استبداله ، استخداماته ، و مصادره ، .

؟؟ تحديد كمية الهواء ومواصفاتها الفيزيائية .

؟؟ تحديد نظام التهوية : هل سيتم مركزيا ، أي باعتماد مروحة و شبكة مجاري هواء ، أم بـ التهوية المجزأة أي كل مكان يكون مستقلا عن الآخر.

؟؟ تحديد كيفية حدوث التهوية : هل تتم التهوية جبريا أي باستخدام مراوح أم طبيعيا معتمدة على فرق كثافة الهواء و درجة حرارته.

؟؟ إذا كانت التهوية جبرية ، فيتم تحديد نوعية المراوح الواجب استخدامها مع مراعاة أن تلائم الغرض و المكان ، و تحديد قدراتها و أماكن تثبيتها مع مراعاة أن تكون في متناول أيدي رجال النظافة و الصيانة فيما بعد و ألا تسبب قلقا للمحيطين بالمكان أو شاغليه.

؟؟ إذا كانت التهوية طبيعية ، فيتم التعاون مع المهندس المعماري لرصد اتجاه سريان الهواء و تحديد مساراته بما يوفر أقصى توفر الظروف المناسبة لتحريك الهواء دون تدخل ميكانيكي ، فيتم تصميم المبني بحيث تشكل ممراته مسارا إجباريا للهواء كما لو كانت أنفاقا هوائية ، و المثال الذي يستحق الدراسة يتمثل في مبني القصر العيني بالجيزة على النيل.

؟؟ على المهندس المعماري أن يحدد مواضع دورات المياه و المطبخ بالنسبة للبيوت السكنية ، و

أماكن استخدام الآلات الاباعثة للملوثات مثل ماكينات дизيل أو التي تعمل بوقود ينتج عنه غازات ملوثة ، أو آلات التصوير بالأشادر في المكاتب الهندسية ومعدات المعامل .. الخ ، بحيث لا يرتد الهواء المطرود منها إلى المكان ، و على مهندس التكييف مراعاة ذلك عند تحديد مسارات طرد الهواء وأماكن تثبيت مراوح الشفط من الكان أي مراوح طرد الهواء إلى خارج المكان و مراوح سحب الهواء الجديد إلى داخل المبني ليحل محل الهواء المطرود.

؟؟ عند تصميم القبو و الصالات الرياضية المغطاة يجب مراعاة توافق وسائل التهوية الكافية كما و كيما لاستبدال الهواء الفاسد بأخر جديد في الصفحات التالية سنتعرض لتصنيف المراوح من حيث طريقة ومكان التثبيت ثم تصنيفها من وجهة النظر الهندسية ثم كيفية اختيار النوع المناسب بعد ذلك نتطرق إلى حسابات المراوح . يلي ذلك تصميم المداخل.

تصنيف وسائل التهوية و طرد الهواء

-1- التصنيف طبقاً لكيفية التثبيت:

؟؟ جدارية *wall mounted*

و هي مصنعة كمروحة ذات إطار بحيث يتم تركيبها على فتحة في الحائط أو واجهة زجاجية أو نافذة زجاجية مطلة على شارع أو منور ، وفي حالة أن يكون مكان التثبيت واجهة زجاجية يجب ألا يقل سمك الزجاج عن ٦ ٨ ملليمتر.

؟؟ سقفية *roof mounted*

أي يتم تركيبها فوق السقف النهائي للمبني ، و هذه النوعية يفضل استخدامها في دور العبادة الفلل والقصور و المستشفيات و مطابخ المطاعم و المباني ذات الصفة الترفيهية و الجراجات و السينما و المسارح و قاعات المؤتمرات و الملاعب المغطاة ، و بصفة خاصة المباني المدمجة *block buildings* حيث لا تتوافر فرصة لوجود مناور أو حواضر تطل على مناور أو شوارع وهذه المراوح تكون ذات غطاء عبارة عن قطاع كروي (طاقية) للحماية من المطر ، شكل ()

شكل () : أ - مروحة جدارية ب - مروحة سقفية

؟؟ مع السقف المستعار *false ceiling mounted*

وهي نوعان:

؟؟ في النوع الأول : يكون جسم المروحة وفتحة شفط الهواء كتلة واحدة يتم تركيبها كما لو كانت واحدة من بلاطات السقف المستعار أو جزءاً منها . وتعتبر قطعة جمالية مكملة لمسطح السقف المستعار ، و يتم تركيب وصلة مرننة عند فتحة الطرد لتقويد الهواء الفاسد إلى حيث تزيد التخلص منه . ويراعي أن تكون قدرة المروحة على سحب و طرد الهواء بالقدر الكافي للتغلب على مقاومة الوصلة المرننة التي سيسببها طول الوصلة ومساحة مقطعها و لمس الجدار الداخلي للوصلة ، أي ما يسمى بالضغط الإستاتيكي (المرتد) المعاكس لقدرة المروحة ، شكل ()

شكل () : مروحة ضمن السقف المستعار ، جسم المروحة و إطار السحب كتلة واحدة

في النوع الثاني : يكون برواز فتحة السحب أو التغذية جزءاً منفصلاً عن جسم المروحة ، يربط بينهما وصلة مرنّة ، وتجهز فتحة السحب برقبة مناسبة لكمية الهواء التي ستقوم المروحة بسحبها من المكان . وتكون المروحة مخفأة في الفراغ بين السقف الخرساني أو الأصلي و السقف المستعار ، وتتصل المروحة عند فتحة الطرد مع فتحة بالحائط القريب بواسطة وصلة مرنّة أخرى ، وتكون فتحة الحائط مزينة بياط (برواز) ذات ريش متّحركة تفتح مع تشغيل المروحة منعاً لدخول الحشرات و الأتربة عند عدم عمل المروحة وقد يستخدم شبك سلك لتفعيل الفتحة في حالة تعلق الريش وعدم انطباقها ، شكل . ()

شكل () : مروحة ضمن السقف المستعار ، فتحة السحب و المروحة ليسا جسمان واحدا وقد تستخدم مروحة أو أكثر يتم توزيعها على مسطح السقف المستعار بطريقة كمالية لا تخل بالأداء

و هي من النوع الدفّاع *propeller type* ويتم تركيبها ضمن مسار الهواء بحيث تشكل جزءاً من مجاري الهواء إلا أنه يعيّب هذه المراوح صعوبة التغلب على الضوضاء الناتجة عن تشغيلها ، شكل () ، و يستعاض عنها بمراوح طاردة مركزية و ترکب ضمن الخط وهذه تمتاز بالهدوء الذي لا توفره أي مروحة أخرى.

شكل () : مروحة دفاعية

التصنيف الهندسي للمراوح

و هم ثلاثة أنه اع:

-المرروحة المحورية الدفاعة :

وهي مروحة (شكل :) ذات ريشتين أو أكثر و تستخدم في تحريك كمية كبيرة من الهواء تحت تأثير ضغوط استاتيكية منخفضة لا تزيد عن ٧٥ ،٠ بوصة مائية.

و بخصوص المكونات فإنه يتم تجميع الريش على صرة HUB يتم تثبيتها مع عمود المحرك مباشرة ، أو على عمود مع طارة نقل حركة بالسيور ، و يحمل العمود على كراسي إنلاقية (جلب من سباكة النحاس ذاتية التزبست أو مدعمة بالحرافيت) أو كراسه ، ولما كان لم

- ٤- من مميزات هذه المراوح أنها تعطي كميات كبيرة من الهواء باستخدام محركات ذات قدرات حسانية صغيرة القدرة ، وهذا ما يميزها عن الأنواع الأخرى ، أي تحريك الهواء بأقل تكلفة طاقة.
- ٥- من أهم عيوبها صعوبة عمل اتزان لها فضلا عن أي اعوجاج في أحد ريشها يتسبب في الإزعاج وربما يتجاوز الحيز المخصص لحركة المروحة فيتسبب في تلف الغلاف أو زعانف المكثف .

- المروحة المحورية الأنبوية *TUBE AXIAL FAN*

وهي مروحة (شكل :) أكثر قدرة على تحريك الهواء من سابقتها ، و تستخدم للتراكيب ضمن مسارات الهواء (مجاري الهواء) ، و يعيب هذه المراوح أن حركة الهواء تكون حلزونية ، أو بتعبير أدق : دوامية SPIRAL مما يتسبب في ضوضاء و صخب يصعب السيطرة عليه أو احتماله وقد احتكاكى هائل ، و هذا يفسر لنا سبب استبعاد هذا النوع من استخداماتنا إلا في المنشآت

الصناعية حيث لا يغير أحد للضوابط أهمية ، و حيث تكون الضغوط الاستاتيكية كبيرة القيمة (حتى ٣ بوصة مائية).

ب : مراوح الطرد المركزي CENTERFUGAL FANS

؟؟ تتميز مراوح الطرد центральный بـ :

شكلها المختلف عن المراوح المحورية (شكل :) ، فهي ذات قلب اسطواني مثبت على عمود (محور) يمر بمركز قاعدة الاسطوانة ، ذات ريش محيطية موازية للمحور الحامل لهذه الاسطوانة ، وتكون الريش عبارة عن شرائح إما مخلقة ضمن سطح الاسطوانة أو مصنعة مسبقاً و مثبتة من طرفها بقاعدتين دائريتين ، أحد الدائريتين عبارة عن قرص يتوسطه جبلة و الدائرة الأخرى عبارة عن حرف ذات مساحة دائيرية تكفي لعملية تثبيت الريشة . ويكون الجانبان قد تم عمل اتزان مسبق لهما و تعقب عملية التثبيت عملية اتزان أخرى نظراً لأن مسامير تثبيت الريش قد تختلف أوزانها أو بعدها عن محور الدوران . كما يتم تصنيع هذه المراوح من البلاستيك المقاوم للحرارة و الأحمال ، كقطعة واحدة والمراوح البلاستيك منتشرة في مكيفات الشباك وبعض المكيفات الصحراوية .

؟ تكون ريش هذه المراوح منحنية مائلة للخلف (عكس اتجاه الدوران) أو إلى الأمام (في نفس اتجاه دوران المروحة)

غلاف المروحة المركزية قوّقى الشكل ، أشبه بقوقة البلهارسيا اللامركزية المحور .

؟ يتم سحب الهواء في صرة الاسطوانة وتطرده الحركة الدائرية في مسارات قطرية في اتجاه الريش ثم تقوم الريش بغرف الهواء المطرود من المركز لتطرده بدورها الى المحيط الخارجي للاسطوانة حيث يجد الهواء نفسه مجبرا على الانسياب خارجا من مخرج الهواء المحدد له في الغلاف.

تفصل المروحة المركزية ذات الريش المائلة للخلف لما تحققه من المميزات التالية :

- 1- تحقيق سرعة منخفضة عند طرف الريشة على سطح الاسطوانة الخارجي ،
- 2- إخراج (تصريف) كمية هواء أكبر بسرعة دوران أقل تحت تأثير ضغط استاتيكي محسوب ،
- 3- لا يحدث اختناق للمروحة إذا ما أغلقت بوابات الهواء جزئياً أو كلياً و بالتالي لا تنتج أية آثار سلبية نتيجة للضغط المعاكس BACK PRESSURE الناشئ عن قفل البوابات و احتباس الهواء وعدم تصريفه.

4-الضوابط الصادرة عن هذه المراوح تكون في الحدود المقبولة خاصة لو تم عمل اتزان BALANCING جيد للمروحة ، و هي الأفضل على الإطلاق بين أنواع المراوح المختلفة ،

-5- تعمل على ضغوط استاتيكية عالية بأقل ضوضاء.

قياس أداء المراوح **FAN PERFORMANCE**
توجد معامل متخصصة لقياس أداء المراوح التي تنتجه الشركات المختلفة وهذه المعامل تعطي شهادات دوارة المنتجات لاعتبارات طرق الاتصالات و معايير فاتورة MMCA.

اختصاراً لـ AMCA TESTCODE اختصاراً لـ AMCA TESTCODE

أسباب ضعف أداء المراوح

الأسباب الآتية هي، الأسباب الرئيسية لضعف أداء المراوح ، و هي تحدث عادة عند صرة المروحة:

؟ حدوث سريان حلزوني للهواء عند مدخل المروحة ، ويحدث ذلك نتيجة لزيادة الكيغان أمام مدخل المروحة ، و يجب أن ينتبه المصمم إلى ذلك أثناء تصميمه مجاري الهواء ، ولذلك نحرص على أن

عدم انتظام توزيع الهواء في تدافعه داخل الكوع المركب على مدخل المروحة ، و يعالج ذلك بتركيب ريش توجيه داخل هذه الكيغان ، شكل .

عدم وجود حيز كافي أمام مدخل المروحة ، لأن تكون المسافة بين المدخل و الحائط المواجه له قصيرة جدا ، خاصة لو كانت المروحة ذات مدخلين (شكل :) ، و علاج ذلك هو ألا تقل المسافة بين الحائط و مدخل المروحة عن قيمة قطر المروحة ، أما مخرج الهواء فيجب أن يتبع مسارا مستقيما إلى أطول مسافة ممكنة حتى نعطي الفرصة للهواء أن تتحول طاقة الضغط الناتج عن سرعته إلى ضغط استاتيكي يدفع الهواء و بكفاءة حتى آخر نقطة توزيع .

تذكر أنه دائمًا يفضل تركيب ريش توجيه VANS في الكيغان .

اختيار مروحة تحريك و تداول الهواء

FAN SELECTION

المعلومات الواجب توافرها ليتم اختيار المروحة :

حجم الهواء المطلوب تحريكه سواء تغذية أو شفط CFM

الضغط الاستاتيكي للمروحة (SP) STATIC PRESSURE

نوع الخدمة المطلوبة من المروحة مثل :

1- طرد غازات انفجارية EXPLOSIVE FUMES

2- تهوية عامة (استبدال هواء) VENTILLATION

3- طرد الحرارة من المكان REMOVAL OF HEAT

4- نقل مواد خشنة ABRASIVE MATERIALS أو جسيمات هشة مثل مسحوق الفحم و صلبة مثل الفحم المกรوش أو ألياف القطن و ما شابه ذلك .

5- طرد غازات كيمائية لها تأثير آكل للمواد CORROSIVE MATERIALS

مستوي الضوضاء المسموح به (d b) ALLOWABLE SOUND LEVEL

طريقة نقل الحركة بين المحرك و المروحة POWER TRANSMISSION ، وهي أحد الطرق الآتية :

1- إدارة مباشرة ، إذ يتم تركيب المروحة على عمود المحرك ، شكل :

1- إدارة وسيطية : باستخدام السيور أو مجموعات ترسوس ، شكل :

موقع تثبيت المروحة : FAN LOCATION

1-

على سقف المبني ، ويكون ذات قبة تحميها من المطر ، شكل:

2- جدارية ، شكل:

ملحوظة : يجب أن تبعد مروحة طرد الهواء الفاسد عن مروحة التغذية بـ ١٠ متر على الأقل وأن تطرد في اتجاه عكس اتجاه الرياح في المنطقة.

حسابات التهوية و التخلص من الهواء الفاسد مقدمة:

سنتناول هنا الطرق المختلفة لحساب كمية الهواء المطلوب طردها أو سحبها لتعويض الكمية المطرودة ، ونختتم الموضوع بمتطلبات التطبيق العملي لأعمال التهوية بالإضافة لما ذكرناه في البداية في التمهيد لهذه الحسابات و التي نرجو أن لا يستهين بها القارئ.

1-طريقة تغيير الهواء AIR CHANGE METHOD

تعريف:

عطاء المروحة FAN CAPACITY: هو معدل كمية الهواء التي يمكن للمروحة أن تطرد其 أو تسحبها تحت ضغط استاتيكي معروف ، وتقدر بالقدم المكعب / دقيقة . (وقد استخدمنا اصطلاح عطاء بدلاً من سعة لأنه الأكثر دقة والأكثر تعبيراً عن وظيفة المروحة - المؤلف) ولحساب هذا المعدل بطريقة تغيير الهواء نتبع الخطوات التالية:

؟؟؟ احسب حجم المكان المراد تهويته بالقدم المكعب

؟؟؟ اختار عدد مرات تغيير الهواء الضرورية التي توفر الكمية المناسبة لتهوية المكان من الجدول V1

؟؟؟ احسب معدل التهوية من العلاقة:

$$\text{CFM} = \text{BUILDING VOLUME} / \text{MINUTES PER AIR CHANGE , TABLE : V1}$$

؟؟؟ الدقائق اللازمة لحدوث تغيير واحد

———V1—————

؟؟؟ حجم المكان المراد تهويته و يتم حسابه حسب جيومترية المكان —

مثال:

يراد تهوية مخزن أبعاده ٤٠ قدم ، وارتفاعه ١٥ قدم ، ما هو عطاء المروحة أو المراوح اللازمة لتحقيق هذه التهوية علماً بأنه لن تستخدم مجاري هواء أو مداخن سحب.

الحل :

$$1-\text{حجم الغرفة} = 100 \times 40 \times 15 = 60000 \text{ قدم مكعب}$$

2-من جدول V1 نجد أننا نحتاج لتغيير هواء المخزن بالكامل مرة كل ثلاثة دقائق ، أي عشرين مرة خلال الساعة ،

1-عطاء المروحة ق م د تساوي:

$$\text{CFM} = 60000 / 3 = 20000 \text{ CUBIC FEET PER MIN.}$$

؟؟؟ يمكن استخدام مروحة واحدة سقفية ضخمة بهذه السعة أو استخدام عشرة مراوح مجموع ساعاتها ٢٠٠٠٠ ق م د.

؟؟؟ ويراعي عند اختيار المروحة أو المراوح أن يكون عطاوها هذا هو العطاء الحقيقي تحت تأثير

الضغط الاستاتيكي المحسوب للمكان ، و الذي هو في حالتنا هذه يساوي تقريراً صفر.

وإذا اختيرت مراوح جدارية فيجب أن يراعي تثبيتها في الجهة المعاكسة لاتجاه الرياح حتى لا تشكل الرياح مقاومة عنيفة لأداء المراوح ،

و إذا كانت مراوح شفط فيجب أن تكون أبعد ما تكون عن مصادر الروائح الغير مرغوبة حتى لا ترتد هذه الروائح إلى المكان المأهول

ومعهما فإن المراوح السقفية ، رغم ارتفاع تكلفتها، إلا أنها تفضل حيث لا تستحب الموضوعات و حيث لا توجد منافذ جدارية ، أو عندما يكون المهندس المعماري حريضاً على جماليات واجهات المبني.

2- طريقة طرد الحرارة HEAT REMOVAL METHOD

الحالة أ : عندما يكون الغرض من التهوية هو استبدال هواء ساخن بأخر بارد

لكي يتم حساب كمية الهواء المراد استبدالها في هذه الحالة يلزم معرفة البيانات التالية:

درجة الحرارة الخارجية (للهواء الخارجي) AMBIENT TEMPRATURE

درجة الحرارة المرغوبة داخل المكان

كمية الحرارة التي يكتسبها المكان و المتولدة داخله مقدرة بالوحدات البريطانية الحرارية في الدقيقة

ثم نستخدم أحد العلاقات التالية لحساب الـ CFM :

TOTAL BTU PER MINUTE الحرارة الكلية في الدقيقة

$$CFM = \frac{0.018 \times (\text{TEMP DIFFERENCE}, F)}{\text{TOTAL BTU PER HOUR}}$$

فرق درجات الحرارة:
بين درجة الحرارة الخارجية و الداخلية -
أو

TOTAL BTU PER HOUR الحرارة الكلية في الساعة

$$CFM = \frac{1.08 \times (\text{TEMP DIFFERENCE}, F)}{\text{TOTAL BTU PER HOUR}}$$

الحالة ب : متطلبات تهوية غرفة تحتوي على مولد كهرباء يعمل بمحرك ديزل

إذا كانت قدرة المحرك تقيس بالحصان:

تحسب كمية الهواء المراد استبدالها من العلاقة:

$$x (\text{ENGINE MAX. H P})$$

$$CFM = \frac{x (\text{ENGINE MAX. H P})}{\text{EQUIPMENT ROOM TEMP. RISE ABOVE AMBIENT TEMP., F}}$$

EQUIPMENT ROOM TEMP. RISE ABOVE AMBIENT TEMP., F

2-إذا كانت قدرة المحرك تفاس بالكيلووات:

قدرة المحرك بالكيلووات (ENGINE MAX. KW)

CFM = -----

EQUIPMENT ROOM TEMP. RISE ABOVE AMBIENT TEMP., C

و يجب أن يكون عطاء المروحة يزيد عن القيمة المحسوبة بـ ١٠ % من هذه القيمة أي نضرب القيمة المحسوبة من العلاقات أعلاه $\times 1.1$ في مقابل كل ٢٥٠٠ قدم (٧٦٠ متر) يرتفعها موقع الماكينة عن سطح البحر . و يفضل استخدام عدد من المراوح بدلاً من واحدة ضخمة كواحدة من وسائل الأمان ضد أخطار توقف المروحة.

و عموماً فإن ٢٠ ق د هواء لكل كيلووات تعد كافية لإحداث التهوية و التبريد الكافي في غرفة مولد الكهرباء.

في حالة كون درجة الحرارة الخارجية = ٣٨ د م ، فإنه يتم حساب معدل التهوية (أو عطاء المروحة) من العلاقة:

ENGINE HEAT RADIATION , BTUM

CFM = ----- + ENGINE EXHAUST
0.07 x 0.24 x TD

و بالقياس المترى من العلاقة :

ENGINE HEAT RADIATION , KW

CMM = ----- + ENGINE EXHAUST
1.099 x 0.017 x TD
وفي هذه العلاقات يكون:

CFM = VENTILATION AIR IN CUBIC FEET PER MINUTE

CMM = , , , , , IN CUBIC METER PER MINUTE

TD = PERMISSIBLE TEMPRATURE RISE

DENSITY OF AIR AT 100 F (34 C) = 0.07 Lb/CU. Ft AIR (1.099 Kg/SqMeter)

BTUM = BRITISH THERMAL UNITS RADIATED PER MINUTE

KW = KILOWATTS

SPECIFIC HEAT OF AIR AT SAME TEMP. = 0.24 BTU / F (0.017 KW / C)

المراجع : نشرات فنية صادرة من شركة كاتريلر المنتجة لمولدات الكهرباء و غيرها .

NATURAL VENTILATION 3- التهوية الطبيعية

تعتمد هذه الطريقة على:

وجود فرق بين كثافة الهواء الخارجي و الهواء داخل المكان المراد تهويته.

وجود رياح نشطة نسبيا في الموقع المقام على أرضه المبني المراد تهويته.

إلا أنه لا يمكن الاعتماد كلياً على هذه الطريقة إذ أنها تتم ببطء شديد إذا اعتمدت على انتشار الهواء AIR DEFFUSION فقط ، لكن التهوية تتم بصورة أفضل إذا تم استغلال الفرق بين الكثافات فهي الأكثر تأثيراً في إحداث حركة الهواء ، وفي هذه الحالة يمكن تحديد سرعة الهواء من العلاقة في هذه العلاقة تجد أن:

عجلة تسارع الجاذبية g

ارتفاع المبني h

درجات الحرارة المطلقة للهواء داخل و خارج المبني $T_1 & T_0$:

و يتم حساب معدل تدفق الهواء المطلوب استبداله بطريقة التهوية من العلاقة التي أحد عناصرها مساحة مقطع مدخنة السحب AREA OF CHIMNY INLET ، وهي:

$$CFM = V (60) (AREA OF CHEMINY INLET)$$

وهذه الطريقة تصلح لخيام ، حيث تصنع هذه الخيام كما لو كانت غلاف لبرج تبريد طبيعى و يكون شكل مجسم الخيمة كما لو كان مخروط قائم ناقص قاعدته الصغرى لأعلى.

و يتسبب سريان الرياح في إحداث خلخلة عند فوهة المخروط العليا فيترتب على هذا تدفق الهواء إلى أعلى خارجاً من الخيمة ساحباً خلفه كمية جديدة تتدفق من الأجناب عند القاعدة الكبرى ، و يساعد على سريان الهواء من داخل الخيمة إلى أعلى ارتفاع درجة حررته.

تعيين مقاومة مجري الهواء

تقدر مقاومة مجري الهواء بقياس الضغط المعاكس لسريان الهواء خلال المجري ، وهذه المقاومة ناتجة عن تحديد حركة الهواء بإجباره على اتخاذ مسار محدد الأبعاد و الطول ، وتعترض حركته أيضاً المرور خلال كيغان و مأخذ و بوابات و تتمثل مقاومة المجري في احتكاكه بجدران هذه المكونات وتتحدد قيمة الاحتكاك طبقاً لسرعة الهواء داخل المجري ، و يتم التعبير عن هذه المقاومة بلفظ الضغط الاستاتيكي . STATIC PRESSURE

وقد تم رصد العلاقة بين قطر المجري الهوائي و سرعة الهواء داخله و الفقد في الضغط الذي يتعرض له الهواء خلال مروره في مجري طوله ١٠٠ قدم في الخريطة شكل .

قطع المكملة للمجرى (ملحقات المجرى) ، مثل الكيغان و البوابات و المأخذ و غيرها ، يتم معادلتها بمسار مستقيم ، فعلى سبيل المثال إذا استخدمنا كوعاً ضمن مسار الهواء ذات مقطع مستطيل والنسبة بين ضلعي المقطع = ٢٥ ، و نسبة قطر المقطع إلى العرض = ٧٥ ، فإنه من الجدول ، يكون الفقد في الضغط ، نتيجة لوجود هذا الكوع مساوياً لـ 0.6 و يكون طول المجرى المستقيم الذي يعادله مساوياً لـ ١٢ بوصة ، تضاف إلى طول المجرى المستقيم الذي يكون الكوع أحد مكوناته

تعين مقاومة مجرى الهواء

ناتجة عن تحديد حركة الهواء بأجباره على اتخاذ مسار محدد الابعاد والطول وتعترض حركته أيضاً المرور خلال كيغان وأخذ وبوابات وتمثل مقاومة المجرى في احتكاكه بجدران هذه المكونات وتتحدد قيمة الاحتكاك طبقاً لسرعة الهواء المجرى ويتم التعبير عن هذه المقاومة بلفظ الضغط الاستاتيكي STATIC PRESSURE

وقد تم رصد العلاقة بين قطر المجرى الهوائي وسرعة اهواه داخله والفقد في الضغط الذي يتعرض له الهواء خلال مروره في مجرى طوله ١٠٠ قدم في الخريطة شكل القطع المكملة للمجرى (ملحقات المجرى) ، مثل الكيغان و البوابات والمأخذ وغيرها ، يتم معادلتها بمسار مستقيم ، فعلى سبيل المثال إذا استخدمنا كوعاً ضمن مسار الهواء ذات مقطع مستطيل والنسبة بين ضلعي المقطع = ٢٥٪، ونسبة قطر المقطع إلى العرض = ٧٥٪، فإنه من الجدول يكون فقد في الضغط نتيجة لوجود هذا الكوع مساوياً لـ ٦٪، ويكون طول المجرى المستقيم الذي يعادله مساوياً لـ ١٢ بوصة تضاف إلى طول المجرى المستقيم الذي يكون الكوع أحد مكوناته

يتم حساب مقاومة المجرى بالترتيب التالي :

١- احسب طول مسافة يقطعها الهواء من لحظة انطلاقه من الوحدة

٢- احصر عدد الملحقات وصنفها ، واستخرج من الجدول () ما يعادلها من المجرى المستقيم

٣- اجمع الاطوال المكافئة لمكونات أطول مجرى يمر فيه الهواء بدءاً من الوحدة مضافاً إليها أطوال الأجزاء المستقيمة منها لتحصل على الطول المكافئ الكلى للمجرى

٤- اضرب قيمة فقد الاحتكاكى المستخرج من الخريطة * الطول المكافئ الكلى مقسوماً على ١٠٠
وهكذا تحصل على الضغط الاستاتيكي

$$SP = \text{INCH H 20 PER 100FT} * \text{TOTAL EQUIV LENGTH}/100$$

مثال :

كمية من الهواء الفاسد قدرها ٦٠٠٠ قدم ديراد تصريفها عبر مجرى هواء طوله ٥٠ قدم وقطره ١٨ بوصة ، متصل بكوع ٩٠ و مخرج = ٢٠.٥ قدم ، احسب مقدار فقد الناتج عن احتكاك الهواء بالسطح الداخلى للمجرى أثناء مروره فيه
الحل :

١- بالرجوع إلى خريطة فقد الاحتكاكى نجد أنه لكل ١٠٠ قدم طولي من مجرى قطره ١٨ بوصة يواجه الهواء مقاومة تعادل ٨.٠ بوصة مائية (بافتراض أن المجرى لا شمل أية ملحقات)

٢- من الجدول () نجد أن الطول المكافئ للكوع الذى زاويته ٩٠ ، وقطره ٢٠.٥ = ٤٥ بوصة ، هو ٢٣ قدم

٣- فيكون الطول المكافئ الكلى مساوياً لـ $23 + 50 = 73$ قدم

٤- ويكون فقد الاحتكاكى معدلاً لضغط استاتيكي قدره : $0.73 * 0.8 = 0.584$ بوصة مائية

معدلات تغير الهواء للمطابخ

ينصح بأن يكون معدل تدفق هواء الامداد مساوياً ل 90% من معدل التخلص من الهواء الفاسد (الهواء المراد التخلص منه) EXHUST AIR حيث أن ال 10% الاخر يتم سحبها من المناطق المحيطية بالمطبخ وبهذا نضمن عدم تسرب رواح المطبخ الغير مستحبة الى هذه المناطق ولتحديد المروحة المناسبة للمطابخ فقد وجد ان من المناسب استبدال ما قيمته 100 ق م د كل قدم مربع من مساحة الهود (البرقع) ، و الجدول التالي يحدد هذا المعدل طبقاً لنوعية الاجهزه المنزليه المستخدمة في المطبخ ونوع الخدمة ، ونحن نجذب استخدام الرقم 100 ق م د قدم مربع من مساحة الهود hood area

نوع الخدمة / اسم الجهاز المنزلي /معدل التهوية بالـ ق م د لكل قدم مربع من مساحة البرقع الذي يعلوه ($\text{ق م د} / \text{ق م ر ب}$)

خدمة خفيفة

أفران - غلايات

50

خدمة متوسطة

ماكينات عمل البروستد

75

خدمة شاقة

أفران الفحم وشوايات الفحم

100

؟؟؟ تؤخذ قيمة الفقد في الضغط الاستاتيكي بحيث تتراوح بين $0,625$ بوصة مائية و 1 بوصة مائية للمباني وحيدة الطابق مكونة من طابق واحد

؟؟؟ حددت هيئة الوقاية من الحرائق بأمريكا nfpa الحد الأدنى للبعد بين مروحة الامداد ومروحة الشفط (مروحة الاسترجاع) على أساس 1 قدم على الأقل بين المروحتين ويراعي التباعد بين مصدر الهواء الجديد لاجهزه التكيف و الهواء الفاسد المطروح و المغایرة في اتجاه التدفق وفي الاشكال التالية نماذج نمطية مختلفة لعمليات التهوية:

التقدير المبدئي للفقد الضغط الاستاتيكي الذي يجب أن تتغلب عليه المروحة ، ويمكن حصره من خلال استخدام الجدول التالي بأمان:

بدون استخدام مجري هواء

من $0,005$ حتى $0,20$

مع استخدام مجري هواء

$0,20$ حتى $0,40$ انش لكل 100 قدم طولي (مع افتراض أن سرعة الهواء تتراوح بين 1000 و 1800 ق / د)

و بخصوص ملحقات المجرى أيا كان نوعه (كوع او مصفاة او بوابة او مخرجالخ) يحتسب $0,80$ لكل قطعة يشملها مجرى الهواء

Kitchen hood exhaust

0.625- 1.50 wg

يلاحظ أنه في حالة تناقص معدل تدفق هواء الامداد فإن الفقد في الضغط سيزداد ويتناقص معدل شفط الهواء الفاسد ، لذا يجب أن تكون معدلات سحب الهواء الفاسد مساوية لمعدلات تعويضه

(٣٥٩) DUCT RESISTANCE CHART

رسومات واشكال ص ٣٦٠ و ٣٦١ و ٣٦٢

تصميم المداخن ووصلاتها

عند تصميم مداخن المطابخ يراعي:

*أن تتيح هذه المداخن سرعة تصريف الهواء العادم بمعدل يتراوح بين (٤٠٠٠) و (١٠٠٠) قدم / دقيقة وبمعدلات تصريف تتراوح بين (٨٠) قدم مكعب / دقيقة بالنسبة للتنوع الملتصقة بالجدار و (١٢٥) ق م د للنوع ذات الطراز الايرلندي لكل قدم مربع من مساحة أرضية برقع المدخنة

؟؟أن تزداد ابعاد البرقع عن ابعاد محيط الموقد بما قيمته :

حيث C هي قيمة ارتفاع البرقع فوق سطح الموقد وعليه فانه لو افترضنا أن ابعاد الموقد هي A

وأن D هي الصلع الاكبر للموقد وأن B هو أحد أضلاع الھود فإن:

$$B = 0.4 C + D$$

*والجدول () يعطي سرعة الهواء عبر مجى الهواء المتصل بالبرقع طبقاً لاستخدام البرقع ونوعيته

؟؟في حالة تركيب فلتر أفقى لامتصاص الروائح الغير مرغوبة أثناء الطهي فانه يؤخذ في الحسبان أن سرعة طرد الهواء تتراوح بين ١٠٠ و ٤٠٠ ق / د وأن تضاف مقاومة الفلتر الى مجموع مقاومات مجرى الهواء

؟؟في حالة استخدام الفلتر الزيجة (grease filters) يجب استشارة الشركة المنتجة بخصوص الفلتر المناسب

؟؟لتهديد المروحة المناسبة يتم حساب معدل التخلص من الهواء الذي يحقق الهدف وهو التخلص المستمر من الهواء الفاسد كما هو موضح في المثال التالي :
المعطيات :

$$\text{؟؟} \text{طول البرقع} = ٥ \text{ قدم}$$

$$\text{؟؟} \text{عرض البرقع} = ٣ \text{ قدم}$$

$$\text{؟؟} \text{ارتفاع البرقع فوق سطح الموقد} = ٣ \text{ قدم}$$

$$\text{؟؟} \text{أقل معدل تصرف لكل قدم مربع من سطح البرقع} = ٨٠ \text{ ق م د / ق}$$

م علماً بأن البرقع ملاصق للحائط ، او ٥٠ ق م د / ق مربع من مسطح مدخل البرقع

؟؟جري الهواء العادم معد بحيث يكون التصريف عبر الحائط

؟؟دراسة الحالة :

1-معدل تصريف الهواء العادم يحسب من العلاقة :

$$I * d * 80 = 1200 \text{ c f m} - 50(I + 2w)$$

$$h = 1650 \text{ cfm}$$

2- حساب مساحة مقطع المجرى :

باعتبار أن سرعة تصريف الهواء متساوية ل : 2000 fpm فإن مساحة مقطع مجرى الهواء تكون

:

$$a = \text{cfm} / \text{fpm} = 1650 / 2000 = 0.825 \text{ sq.ft}$$

ويكون مقطع المجرى المناسب مقاس $11 * 11$ أو أنبوب دائري المقطع قطره 31 ملاحظات بخصوص براقب المطابخ :

استخدام فلتر ذات حجم عملي سهل الاستبدال ومتوافر في الأسواق

يجب معرفة عدد الفلتر المطلوبة من خلال بيانات الشركات المنتجة لهذه الفلتر وعادة نختار الفلتر التي تسمح بمرور 2 cfm عبر البوصة المربعة من مساحة الفلتر

يتم تركيب الفلتر بحيث تميل على الأفقي بزاوية تتراوح بين 2° و 4° ولا يجب أن تكون في وضع أفقي على الأطلاق

الارتفاع المناسب لوضع الفلتر :

في حالة عدم تعرض الفلتر لهب يكون ارتفاع السطح السفلي للفلتر أعلى الموقف ب 1.2 قدم على الأقل

في حالة التعرض المباشر للهب مثل أفران الحداقة ، يكون الارتفاع 4 قدم من سطح الفرن

تعزل الفلتر بحيث لا تتعرض مباشرة لأشعاع حراري مباشر

يوضع إناء معدني بطول الفلتر لتجميع الشحومات التي تعلق به وتسيل منه

يجب تجنب تركيب مراوح (down blast fan) ، أي في أول المجرى من أسفل بل تستخدم مراوح يتم تركيبها أعلى خط السحب (up blast fan)

يتم اختيار المروحة المناسبة التي تحقق معدل تدفق الهواء المطلوب بالإضافة إلى التغلب على فقد الاستاتيكي الكلي بما فيه مقاومة الفلتر

يتم توصيف المروحة ليتحمل محركها وريشها درجة حرارة الهواء المطلوب سحبه والتخلص منه بطرده

وأشكركم على الاطلاع و اتمنى لكم الفائدة

موضوعنا القادم هو توزيع و نقل الهواء المكيف و هو ايضا من محتويات كتابي : المرشد العملي في اعمال التكييف المركزي و التهوية والترطيب و تدفئة الهواء و مخازن التبريد الذي اتمنى ان

يخرج للنور قريبا

المقصود بـ : $Q \text{ m}^3$: معدل تدفق الهواء مقدرا بالقدم المكعب في الدقيقة و لو تقرأ موضوع عاتي ستجدني موضحا الرموز التي استخدماها و ربما انا اعتدت انها صارت متداولة فانا اسعى ايضا لخلق ترميز عربي مفهوم الدلالة بسيط التركيب مثل الكيلوكالوري ارمزله بـ كيك ، الكيلووات بـ كيوا ،

وحدة الحرارية البريطانية بالـ و ح ب ، الجالون المتذبذب خلال دقيقة بالـ : جا / د و هكذا

بالنسبة للطن تبريد الأفضل هو 12 طن تبريد لو كنت ناسي مجهد الناس اللي بتشتغل في المطبخ و ارتفاع المطبخ لازم هنا يؤخذ في الاعتبار وانا حسبت على اساس $1 \text{ طن} / \text{لمتر مربع} \times 1 \text{ متر مربع} = 1 \text{ طن}$

انك ستستبدل الهواء الحار بهواء جديد و ده ح يؤثر على القدرة التبريدية للوحدة و حاول ان لا

تستخدم وحدة واحدة بل اثنان افضل كل منها ٦,٥ طن على ان تختار الوحدات لتعمل و تعطى هذه القدرة عند ١١٥ دف على الاقل و موفق باذن الله
 معدل تدفق الهواء المطلوب استبداله بالقدم المكعب في الدقيقة = حجم الغرفة بالقدم المكعب مقسوما على عدد الدقائق اللازمة لتغيير الهواء مرة واحدة
 يؤخذ عدد الدقائق التي يتم خلالها استبدال الهواء مرة واحدة يؤخذ من القائمة التالية او جدول في ١ سنذكر استخدام الحيز مصحوبا بعد الدقائق اللازمة لتغيير الهواء مرة واحدة كحد ادنى ثم حد أقصى:

غرفة اجتماعات :	٣ - ١٠ دقائق لزوم التغيير الواحد
مخبر :	٢ - ٣
كافيتريا :	٣ - ٥
دور عبادة :	٤ - ١٠
فصول دراسة :	٤ - ٦
صالات لهو :	٣ - ١٠
غرفة معيشة :	٤ - ٨
معمل :	٢ - ٥
جراج :	٢ - ١٠
جيماينزيوم :	٣ - ٨
مخزن :	٣ - ١٠
مطبخ :	١ - ٥ مطعم : ٢ - ٥

القيمة السالبة للضغط يتم التعامل بها في حالات مثل التخلص من الهواء الفاسد في منطقة الحمامات ضماناً لعدم ارتداد الهواء المطرود و كذلك في مناطق اجراء العمليات الجراحية حيث يخشى من تلوث الجروح او ادوات الجراحة و صالات العناية المركزية و في المعامل الكيماوية و الصناعية

السلام عليكم
 اشكر لكم جميعا دعاءكم الذي اسأل الله ان يتقبله و ينفعنا جميعا به
 الجدول ٧١ ستجد جزءا منه في المشاركة رقم ٣٦ بتاريخ ٢٠١٠ /٣/٩
 وبالنسبة للحمامات ، اعزك الله ، يمكنك حساب ٥٠ ق م د لكل متر مربع لأنك لوحسبتها ح تطلع رقم صغير صعب تلاقي له مروحة سحب في السوق ، وللإخوة اللي بيصمموا و يكتبوا في جدول الكميات مروحة سحب (شفل) ٧٥ ق م د ، و أحيانا ٥٥ ق م د ، ارجوكم كونوا على دراية بما هو متوافر في الأسواق حتى لا ترهقوا المقاول و اخص المالك بالذكر لأنه سيدفع ثمن عدم دراية المصمم بالسوق و يضطر يدفع اسبيشيل او ردر لثقته فيما كتبه و اشار به المصمم
 و اقول بالنسبة لأخوانا و زملائنا موش عيب تسأل الف مرة لكن الأدفه هو ان تفقد مصداقتك ،
 يكفي ان يجلس المالك و يقول : و الله ده مكتب استشاري غير داري باللي بيحصل بالعالم ، كل ده عشان زميلنا كتب انه عايزة مروحة ٢٧١ ق م د او مطلوب وحدة ٣٣,٢ طن تبريد ، فيها لو قال عدد اثنين وحدة (ايا كان نوعها) ١٨ طن تبريد
 على سبيل المثال و آسف خرجت عن الموضوع لكن سيصير ان اكمل موضوعي : يا عباقة التكييف ارحمونا من التصاميم المبالغ فيها انا فقط اجمع اوراقي المبعثرة في هذا الموضوع

نرجع لموضوعنا : ارجو ان تضطلع على اي كتاب تكييف و ستجد بيانات عن معدلات تغيير الهواء
اشكركم على صبركم على

السلام عليكم

انا اريد ان ابسط الموضوع اكثـر

سأطلب من احدكم ان ينفث زفيره في الغرفة و ان يضع كفه امام فمه وان يبعد يده قليلا عن فمه و يلاحظ المسافة التي يستطيع ايصال الهواء عندها حاول مرة اخرى باستخدام انبوب نصف بوصة حاول باستخدام انبوب ١٠ مم ثم بانبوب ٦ مم و هكذا بشرط ان يستخدم نفس الطول ما هي ملاحظتك ؟

كلما ضاق الأنابيب طالت مسافة الدفع و لكن تحتاج الي مجهد اكبر للتغلب على مقاومة الأنابيب لعملية الدفع و هذا ما يمكن ان نطلق عليه المقاومة الاستاتيكية لاندفاع الهواء او ما عرفه اساتذتنا بالضغط الاستاتيكي و لو كانوا اطلقوا عليها المقاومة الاستاتيكية للتدفق لكان اقرب للتعامل السهل مع المصطلح و هضمـه

و بالتالي فان علاج مثل هذه الحالات هو استبدال المحرك باخر أقوى حصانيا و اذكر انني استدعيت مرة لدراسة سبب عدم قيام المروحة بواجبها في سحب الهواء الفاسد من القبو المستخدم كراج في عمارة كثيرة الطوابق شهيرة بالخبر و كانت المروحة من ماركة شهيرة جدا

و ما ان نزلت الى القبو حتى انصدمت من طول الدكت و عدد الكيغان و الرديوسيرات و ضخامة الدكت لدرجة انك تحس انك لابد ان تمشي مطاطاً الرأس خجلا لأن زميلا لك لا تعرفه هو صاحب هذا التصميم و ما ترتب عليه من نفقات و.....

و جدت المروحة مركبة في مزنقة و معها زميلتها و الحقيقة حاولت ان اجد له عذرا فلم اجد ، المروحة محركها ساخن و يعمل تربـب اي يفصل بعد العمل بدقيـقـات ماركة شهـيرـة

و طلبت مخطط الدكت بالقبو و جلت احسب فقد الاستاتيكي وقارنته بالفقد الاستاتيكي المقتـنـة للمروحة و كان الفارق كبيرا جدا فيما القيمة المقتـنـة كانت ١,٨ انش كان المطلوب تركـيـبـه هو ٤ انش وكسـرـ الانـشـ

و هذا يتطلب قدرة حصانية اعلا ، و الحقيقة ان وكيل شركة المراوح هو الذي استدعاني لحل المشكلة دون الاضرار بسمعة منتجـه ، و ارجوا انـيـ كنت عند حـسـنـ ظـنـهـ ، و لمـ نـجـدـ حلـ فيـ استـبدـالـ المـرـوـحـةـ فقدـ كانـ اـمـرـاـ صـعـبـاـ جـادـمـجـدـ التـفـكـيرـ فيـ فـكـهـ ، وـ نـصـحتـ بـتـغـيـرـ المـحـرـكـ فـقـطـ وـ قـدـ كانـ ، وـ حلـتـ المشـكـلةـ بـفـضـلـ اللهـ

يمـكـنـ الـأـمـرـ صـارـ وـاضـحـ بـعـضـ الشـئـ وـ لـنـ يـضـيقـ صـدـريـ اـتـمـنـيـ لـكـمـ خـيـرـ زـادـ مـنـ اللهـ رـبـ العـبـادـ

السلام عليكم زميلنا الكريم المهندس / عبد الله ابو بكر - حياكم الله:

بالنسبة لتعريف الضغط الاستاتيكي انا حاولت و لازلت ابحث عن صيغة اكثـرـ تعـبـيراـ عنـهـ بالنسبة لوحدات تداول الهواء المكيف التي تقصدـهاـ ايـ الـوـحدـةـ الدـاخـلـيـةـ فـأـدـاءـ مـرـوـحـتـهاـ يـخـتـلـفـ قـلـيـلاـ عنـ مـرـوـحـةـ شـفـطـ اوـ دـفـعـ الهـوـاءـ فـأـلـأـوـلـيـ مـقـنـةـ مـحـدـودـةـ الـأـمـكـانـيـاتـ وـ اـهـمـ عـنـصـرـ تـمـيـزـ بـهـ هوـ قـلـةـ اوـ

انعدام الضوضاء و بالتالي فان هذا المطلب وحده ينعكس على مرمي الهواء المندفع منها فان كانت من نوع الميني سبليت فان مرمي الهواء الفعال لا يتعدى الـ ٤ متر فإذا اضطررت لاستبدالها فيجب ان تستبدلها بوحدة بنفس العطاء ولكن مروحتها ذات محرك أقدر على دفع الهواء مسافة اكبر واذا كان المطلوب توجيه الهواء مسافة اطول فان الوحدة الداخلية يجب ان تكون مجهزة لهذا الأداء سواء من ناحية المحرك او سماكة بدن ريش المروحة و يتم التغلب على صوت المروحة بتبطين الدك بطبقة خامدة للصوت فضلا عن عدم استدراج هواء من مكان قريب من مخرج الهواء من الوحدة لأنها تكون مصدر ازعاج لشاغلى المكان

و انا اذكر هذا و في خاطري ان الجميع يعرف ان شركات التكييف الصانعة تصنع نوعين بنفس معدلات التبريد و الهواء ، ولكن بقدرات حسانية مختلفة تتناسب و مر咪 الهواء المطلوب الوصول اليه و عليه يوجد:

low static fan coil units

high static fan coil units

و للأسف فان بعض مقاولي التكييف يستغلون جهل الزبائن بهذه النقطة و سعيهم للسعر الأقل في تحقيق الأرباح ، هداهم الله و للمرار لقاء آخر بإذن الله

حساب ال Ventilation

Total cfm=cfm/person*no of persons

Total cfm=Volume of space\60

القانون الاول على حسب المكان الموجود فيه الاشخاص يعني المكان فيه تدخين ولا لا ولو غرفة عمليات يبقى لازم اجدد الهوا باستمرار وفي المرفقات صفحة اكسل بتوضح الاماكن لو فيها تدخين واحتياجات الفرد من الهواء القانون الثاني يعتبر ان التهويه الجيد بتحقق من تغيير الهواء الموجود في الغرفه في زمن قدره ساعه

بحسب القانونين و باخذ اعلى CFM باخذ ال CFM الى طلعت (اكبر واحد) و بحسب:

1- Sensible Ventilation load

وذه الناتجه عن حرارة الهواء الساخن الداخل الى الغرفه

$$Q_s = 1.08 * CFM * \Delta T$$

2- Latent Ventilation load

وذه بيبيقى ناتج عن الرطوبه اللي في الهواء الساخن الداخل للغرفه بتكون اعلى من الرطوبه الموجودة في الغرفه

$$Q_l = 0.68 * CFM * Gr/Ib$$

الفرق بين وزن بخار الماء بالهواء الساخن الى و وزن بخار الماء الموجود بالمكان
فى المرفقات الخريطة السيكومترىك
و هنكلم ازاي نحسب Gr/Ib فى المشاركه القادمه ان شاء الله

بالنسبة لحساب **Gr per pound**

معلوم عندي ٤ اشياء جبتهم فى اول حساب الاحمال و هم:

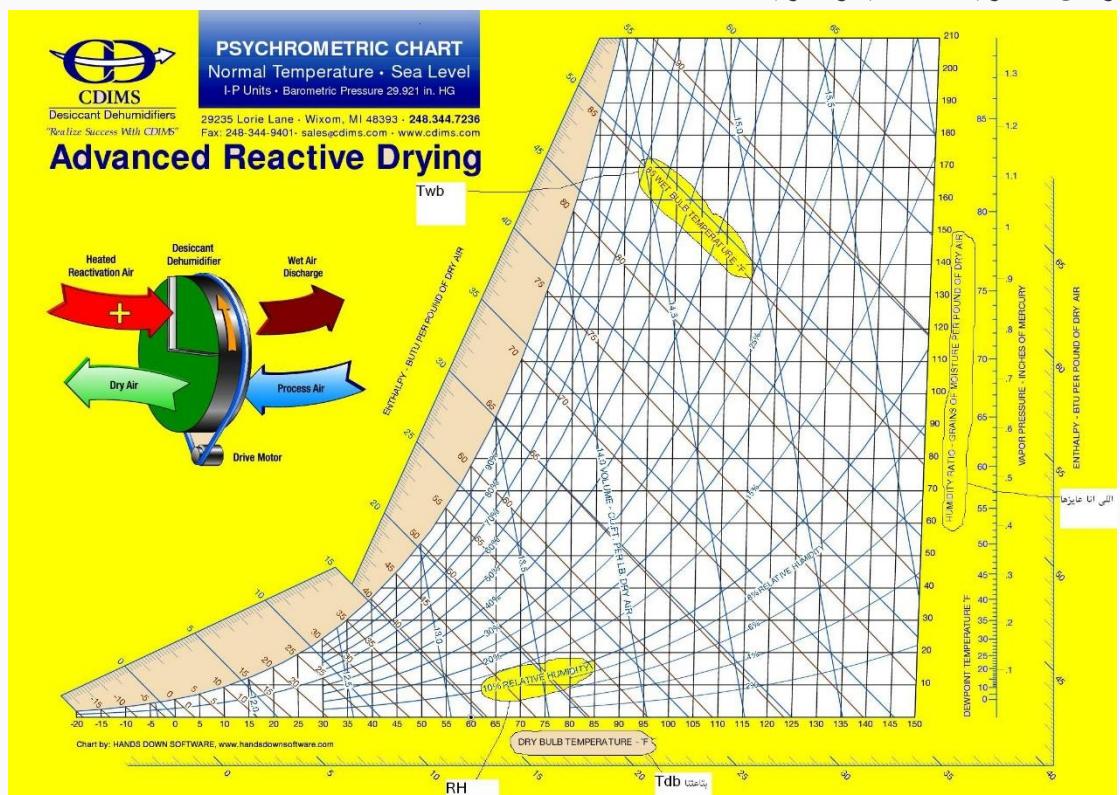
out door-----Tdb, Twb

In door-----Tdb, Rh

بكون معايا الخريطة السيكومترية و من خلله اقدر اجي:

$$\text{Gr/Ib} = \text{Gr/Ib out door} - \text{Gr/Ib in door}$$

ودى الخريطة السيكومترية:



كده حسبت الحمال الحراريه نرجعهم كده بسرعه

1-External Heat Gain

Solar heat gain .
Transmission heat gain .

2-Internal Heat Gain

People .
Lights .
Electric Machines .

3- Ventilation

و نفترى ان الهدف من الحسابات ايجاد:

TR,CFM

فى مثال هر فقه لقيته بس مش عارف المثال ده بتاع مين بصراحه... انا بس الى عايزك تعرفه طريقة تنظيمه للحسابات والخاتنات بتاعت الجدول الى هو عاملها
ان شاء الله المشاركه القادمه بجهز مثال محلول عن الاحمال الحراريه و هنشرح ازاى نحسب كمية
والله المستعان cfm

اخى الفاضل

انا بخش الخريطه السكومترى بتاعتي بالاتى

OUT CONDITION: Tdb Twb

IN CONDITION: Tdb RH

ومن الخريطه بقدر اجيب(in)

GR/IB(Out)

ده الى فهمته من سؤالك فارجوا من الله ان اكون اصبت

الحمد لله جبنا BTU/hr هنقسمها على ١٢٠٠٠ كده يبقى جبنا طن التبريد

لسه فاضلنا حاج صغيره وهى CFM و بكده هنكون خلصنا حساب الاحمال

$$CFM = RSH + (0.1 * OASH) / 0.972 * (Tdp(in) - Tdp)$$

RSH.....ROOM SENSIBLE HEAT

OASH.....OUT AIR SENSIBLE HEAT

Tdp.....DEW POINT

بالنسبة ل DEW POINT TEMPERATURE وهى درجه الحراره الى بيبده فيها بخار الماء

الموجود فى الهواء التكتيف

جبها من الخريطه السيكومترية بمعلومة Tdb , RH

وبالتالي اعوض فى المعادله و احصل على CFM

خلاص خلصت من الاحمال الحراريه بعد كده بخش على اختيارى لنوع التكييف و عشان اختيار نوع التكييف لازم اكون عارفهم كوييس و عارف مميزتهم و عيوبهم
انا فى بداية موضوعى اتكلمت عن انواع التكييف كفره عامه هنحاول ان شاء الله نتعرف عليهم
بشكل تفصيلي و نشوف الكتالوجات بتاعتكم.

سيدى الفاضل...
عندما يكون الحمل المحسوس اقل من الكامن و يكون $ESHF < 0.72$
بعض حاجه اسمها Reheat Coil
و بحسب الكوويل ده من المعادله بتاعتك بتاعة $ESHF$ مع العلم انى بضع $ESHF = 0.72$.
ولو مش واضحه قوى معاك كلمنى على الميل

بسم الله الرحمن الرحيم انواع اجهزة التكييف

DX .

١. تكييف الشباك ٢. مميزاته:

رخيص الثمن
سهل التركيب
سهل الصيانه
قطع غيار متوفره
عيوبه:

اسوء الانواع فى توزيع الهواء بالمكان المراد تكييفه
شكله الديكورى سى ٤
يلزم وجود فتحه فى الحائط حوالى ٨٠ * ٥ سم لتركيبه(مما يعرض المكان للسرقة بسهولة)
صوته عالى جدا
و فى مشاركه من الاخ مستريوك مفиде جدا على عيوب تكييف الشباك و بعض الحلول لها

<http://www.arab-eng.org/vb/t191563.html>

استخداماته:

الكرفانات و خصوصا الكرفانات التى تتنقل من مكان الى اخر بكثره
بعض غرف العمال و الحراس فى المناطق الحاره

نعمل مع بعض انواع اجهزة التكييف و شرحنا تكييف الشباك مميزاته و عيوبه.
فى المرفقات كتالوج بتاع تكييف شباك طيب انا هستخدم الكتالوج فى ايه؟
بالنسبة لينا مهندسين التكييف هندور فى الكتالوج على BTU بتاعتنا اللي طلعنها من حساب الاحمال
الحراريه.....

و معلومات تانيه كتير زى نوع الفريون المستخدم.... ال Dimension بتاعتي والمعماري بيطلب

منى الوزن بتاعه و مهندس الكهرباء بيطلب البور بتاعت الجهاز...
ده كتالوج من شركة كاريير و ياريت لو حد عنده كتالوجات من شركات تانية يحطها عشان تعم الفائد
والراجل الطيب ده بيسيرح ازاي ركب تكييف الشباك بتاعة
<http://www.youtube.com/watch?v=dsjJmHDSyoM>

وده كمان كتالوج من شركة Egat

كتالوج الشركة
Super Power "Represents Comfortable

التصنيع الفائق	الهدوء الفائق	الطاقة الفائقة
Super Wave	Super Quiet	Super Power
دفل هواء بزاوية عريضة تصل إلى 71°. airflow as wide as 140°. Air flow as wide as 140°. 100% air flow-guaranteed "SUPER WAVE".	التنفيف بأسلاك الهدوء الفائق يضمن كل يوم مريح. "SUPER QUIET" OPERATION ASSURES COMFORTABLE SLEEP.	السعف التخلقي الواحة المائية في خلايا الهواء تتحول الحرارة المائية الممطرة. PURIFYING & COOLING COMFORT THROUGH INNOVATION. "SUPER POWER".
<ul style="list-style-type: none"> Easy filter cleaning For AK Model 	<ul style="list-style-type: none"> The air flow direction can be freely adjusted. Unrestricted direction of air flow. The louver allows air flow coverage as wide as 140°. Mounting the louver in the center provides comprehensive air coverage. Whether it's hot or warm, air is distributed throughout the room. 	<ul style="list-style-type: none"> يمكن تغيير اتجاه الهواء بسهولة. غير محدود اتجاه الهواء. يتيح المروحة انتشار الهواء على مسافة واسعة. يمكن تركيب المروحة في وسط المكان مما يتيح توزيع الهواء على جميع أنحاء الغرفة.
AK-AK-A	AL-AK-A	AL-AK-A

19240 EGAT GROUP

Cooling

هذه المكيفات الهوائية للتبريد من طراز التركيب على النافذة متوفرة بشكيلة واسعة من الموديلات. وهي تعلمىقدرة عالية وموثوقة، منخفضة التكلفة، بسيطة في الاستعمال وهي تجتمع بين القدرة الفائقة والهدوء المطلق.

These Cooling Window-Type Air Conditioners are available in a wide variety of models. They offer high power, low noise, and high durability units. Three powerful features, Super Power, Super Quiet and Super Wave, combine to create a fresh, pleasant environment.

AXG20A	20,000BTUh
ألوان الخراص (الأمامية) Front Panel Colour	أبيض White
AXG20A	AXG20A

■ SPECIFICATIONS **المواصفات**

Item	Model No.	النوع
Capacity	AXG20A	نافذة
Efficiency	5.66	القدرة
Power Supply	220 V	الجهة
Phase Frequency	50-60 Hz	تردد
Dimensions	91x30x25 cm	الابعاد
Power Consumption	2.21 W	الطاقة
Motors Remote	(2.3)	التحكم
Room Air Circulation (High)	535 (m³/h) (910)	متوسط هواء الغرفة
ECER	495	البيانات الفنية
Height	760 mm	الارتفاع
Width	710 mm	العرض
Depth	250 mm	العمق
Net Weight (kg)	68(150)	الوزن
Features		
Super Power	•	القدرة الفائقة
Super Quiet	•	هدوء فائق
Super Wave	•	الهيئة الفائقة
Inverter Function	•	نظام تحكم رقمي

EGAT GROUP

62, Lebanon St., Mokattam, Cairo 12411 - Egypt
Tel : +20 2 30 250 67 Fax : +20 2 30 250 67
E - Mail : egatgroup@egatgroup.com Web Site : www.egatgroup.com

والله يا هندسه انا سمعت عن , Oil trap وكمان Liquid trap وده كان موضوع فى المنتدى للاخ نور جابر الموضوع اهو للاطلاع:

<http://www.arab-eng.org/vb/showthread.php?t=125790>

جزاك الله خيرا يا هندسه وبالنسبة للمهندس احمد زانتى لو دورت على المواضيع اللي بيعملها موضوع رائعة و افضل من الموضوع ده مئات المرات بس انت محتاج قليل من الجهد عشان ترتبه و فى موضوع رائع للاخ توكتوك يا ريت لو تلقى نظره عليه لانه بصراح موضوع يستحق المتابعة

<http://www.arab-eng.org/vb/showthread.php?t=286692>

كتاب كاريير على الميديا فير

<http://www.mediafire.com/?6740b1117p32219>

password

www.arab-eng.org

برنامـج الـهـاب عـلـى Rapid share

<http://rapidshare.com/files/13861951/HAP420.rar.html>

بـسـم الله الرحمن الرحيم

هـنـتـكـلـم عـن ثـانـي نـوـع مـن انـوـاع المـكـيـفـات و هـو

تـكـيـيف الـدـيكـورـيـتف

وـهـو الشـهـير بـاـسـم تـكـيـيف الـاسـبـليـت split وـلـكـن الـاـسـم دـه غـلـط لـأـنـه نـوـع مـكـيـفـات الـاسـبـليـت

وـلـكـن اـسـمـه الصـحـيـح هو Decorative

يـنـقـسـم النـوـع دـه مـن التـكـيـيف إـلـى ثـلـاثـة انـوـاع:

1- نوع حـائـطـي



2- تـكـيـيف سـقـفـي



3- تكييف ارضي



بالنسبة للتكييف الحائطي اقل من النوعين الآخرين في حمل التبريد ولذلك نجاء إلى النوعين الآخرين في حالة وجود حمل حراري عالي لا يستطيع التكييف الحائطي التغلب عليه...

عيوبه:

- 1- صوته عالي بسبب وجود الوحدة الداخلية داخل المكان المكيف
- 2- توزيع الهواء سيء
- 3- شكل ديكوري سيء ولكن افضل من تكييف الشباك

مميزاته:

- 1- رخيص الثمن
- 2- حرية وضعه في أي مكان مقارنة بتكييف الشباك

استخداماته:

في الأماكن ذات التكاليف البسيطة و المساحات المحدودة
في المرافق مشروع تكييف ديكوريتيف

نزل الفيل اقرأ الرسم المعماري كوييس ... احسب الاموال الحرارية لكل غرفه ... وزع الوحدات الداخلية في الأماكن المناسبة في الدور الأرضي..... وزع الوحدات الخارجية على السطح ولو حد عند استفسار في الرسم انا منظر ردودكم

كل برامج ال Load Calculation (ما عدا الايليت) على الميديا فاير

<http://www.mediafire.com/?7t0zn2zn2xjgt>

و ده الايليت بكل برامجه و كراكاته (مش اخر اصدارات بس ممكن بعد ما نستبه و نعمل الكراك
نسبيه يعمل ابدايت و ينزل اخر اصدار مع نفسه من غير قلق)

<http://www.mediafire.com/?c6ap4d55yml3v>

فى المرفقات كتالوج من شركة skm لتكيف الديكوريت三头机

$Mbh^*1000=BTU$

كيف الكاسيت

نوع من انواع split



توزيع الهواء جيد بالنسبة للأنواع الأخرى يركب في السقف ويكون به فتحات جانبية لخروج الهواء
و دخول الهواء من فتحة كبيرة بالمنتصف

في معظم الأحيان يستخدم الكاسيت في المطاعم والمحلات

له صوت وزلاً بسبب وجوده في المكان المراد تكييفه

فيديو رائع لمكيف الكاسيت وكيفية عمله و تطويره

http://www.youtube.com/watch?v=c_3HrbUUUhj4

Concealed

بعض مسميات الكونسيلد:

- Ducted split Mini central

يعتبر تكييف الكونسيلد هو بداية التكييف المركزي و هو الذى هىعرفنا على شيء مهم جداً بالنسبة لمهندسين التكييف و هو الدكت.

اتفقاً ان التكييف المركزي هو التكييف الذى بيغذى اكثراً من مكان عشان كده بيطلق عليه **Mini central**.

مميزاته:

مخفي (موجود داخل السقف المستعار)

متالية التحكم في توزيع الهواء عن سابق انواع التكييف
صغير الحجم (الوحدة الداخلية)

يمكن تقليل الصوت داخل المكان المراد تكييف و ذلك عن طريق وضع الوحدة الداخلية داخل الحمامات او المطابخ

يمكن التحكم في اشكال مخارج الهواء بحيث يكون لها اشكال ديكوره تتناسب مع السقف
عيوبه:

لابد من وجود سقف مستعار لتركيبه
تكلفه عاليه بسبب وجود الدكتات

غير قادر على جلب Fresh Air مثل الانواع السابقة
شكل تكييف الكونسيلد:

[reversible-duct-air-conditioner-208407.jpg](#)

[ceiling concealed ducted type air conditioner CK1.jpg](#)

في المرفقات كتالوج لتكييف من نوع الكونسيلد

تصنع مجاري الهواء من الواح الصاج المجلفن و الصاج ده بيكون ليه سمك معين على حسب مساحة
قطع الصاج نفسه

الدكت بيكون مقطوعه دائري او مستطيل
معنى انا عندي لوح صاج ليه سمك معين (هنعرفه بعددين) يامه ادرفله فيطلع دائري يامه ادخله على
تنبيه يطلع مستطيل

طيب السوال هنا ايهم افضل المقطع الدائري ام المستطيل؟

صورة الدكت الدائري:

[duct6.jpg](#)

صورة للدكت المستطيل:

[ventilation air duct system.jpg](#)

قبل ما نخشن فى تصميم الدكت لازم نتعرف على شوية حاجات بتركب على الدكت نفسه
دلوقتى احنا بعد ما حسبنا الاحمال الحرارية و اختربنا الماكينه بتاعتنا و عرفنا ان الماكينه بتخرج
كمية هواء معينه CFM كمية الهواء دى بتتمشى فى الدكت بسرعه معينه و بعدين بتطلع من الدكت
للغرفه او المكان المراد تكييف عن طريق مخارج الهواء خلينا نشوف مخارج الهواء انواعها و
اشكالها:

1- Square diffusers

يفضل استخدامه لما يكون عندي سقف مستعار على شكل بلاطات مربعه و غالبا تكون بلاطات
٦٠*٦٠

ليه انواع:

1 way square diffuser

[AE1.gif](#)

2 way square diffuser

[ملف مرفق ٨٢٠٥٣](#)

3 way square diffuser

[0,0,46,62009,600,600,10eb84ff.jpg](#)

4 way square diffusers

[data2-vt-pb-htvendor-3914994-product-image-cache-data-ceiling-
20diffusers-db-250x250-250x250.jpg](#)

يعنى ان كل واحد من مخارج الهواء بيخرج فى عدد معين من الاتجاهات يعني ٤ way بيخرج فى
اربع اتجاهات و هكذا
السؤال امتى استخدم كل نوع من هذه الانواع؟

2- Linear Diffusers

ده يستخدمه لما يكون عندي سقف ساقط جبس و بياخد شكل الجبس عشان الديكور زي مهو
موجود في الصوره:

[Flowbar CT.jpg](#)

[linear1b-2.JPG](#)

[638.jpg](#)

ممكן عدد الفتحات بتاعته تختلف على حسب التصميم بتاعي

3-Register and Grills

ودى اشكالهم :

[Register](#)

[Register_02_250x250.jpg](#)

Grills

[air-transfer-door-grills_10664485_250x250.jpg](#)

طيب السؤال هنا ايه الفرق بين Register and Grill محدث بيرد على اسئلتي خالص 😊

4-jet Diffuser

وده يستخدمه لما يكون عندي السقف المستعار ارتفاعه عالي عشان يقدر يدفع الهواء بقوه الى اسفل
وده شكله

[images-ceiling-jet-250x250.jpg](#)

[jet diffuser thumb 250x250.jpg](#)